

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-135563

(43)Date of publication of application : 28.05.1996

(51)Int.Cl.

F04B 1/16
F04B 53/10
F04B 49/00

(21)Application number : 06-272114

(71)Applicant : KAYSEVEN CO LTD

(22)Date of filing : 07.11.1994

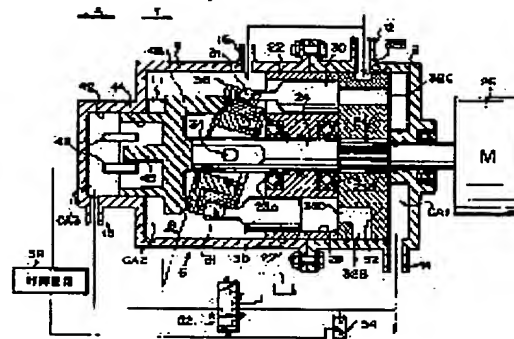
(72)Inventor : KURIBAYASHI SADATOMO

(54) PUMP

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a rotary swash plate type axial plunger type pump to perform efficient and table control of a flow rate through simple constitution.

CONSTITUTION: A rotary valve 32 and a rotary swash plate 36 are attached on a rotary shaft 24. A plunger 30 inserted in a cylinder 28 formed at a cylinder block 22 is engaged with the swash plate 36 through a spherical body 31. The swash plate 36 is rotatably attached to a pin 34 in such a state to cross a rotary shaft 24 at right angles. A piston 44 is axially moved by a cylinder 42 for control, a contact member 46 is brought into contact with the swash plate 36 to control inclination of the swash plate. The rotary valve 32 feeds working fluid flowing in through an inflow port 12 is fed to the cylinder 28 in a suction state and the working fluid flows out through an outflow port 14 from the cylinder 28 in a discharge state through a region CA1. A part of outflow working fluid is introduced to the cylinder 42 and utilized for control of the position of the piston 44.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-135563

(43) 公開日 平成8年(1996)5月28日

(51) Int. Cl. ⁶
 F04B 1/16
 53/10
 49/00

識別記号

F I

341

F04B 21/02

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平6-272114

(22) 出願日 平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000129851

株式会社ケイセブン

東京都千代田区丸の内2丁目4番1号

(72) 発明者 栗林 定友

東京都目黒区柿ノ木坂2丁目21番22号

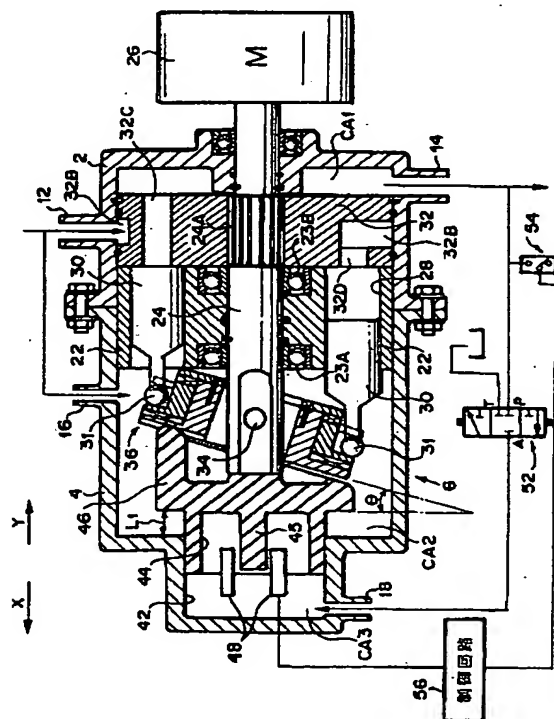
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 ポンプ

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、効率的且つ安定に流量の制御を行うことが可能な回転斜板式アキシャルプランジャ型ポンプを提供する。

【構成】 回転軸24に回転バルブ32と回転斜板36とが取付けられている。シリンダブロック22に形成されたシリンダ28に挿入されたプランジャ30は斜板36に対し球体31を介して係合されている。斜板36は回転軸24に直交して取付けられたピン34に対し回動可能に取付けられており、制御用シリンダ42により制御用ピストン44を軸方向に移動させ、当接部材46を斜板36に当接させて、斜板傾きを制御する。回転バルブ32は、流入口12から流入する作動流体を吸入状態のシリンダ28へと供給し、吐出状態のシリンダ28から領域CA1を介して流出口14から作動流体を流出させる。流出作動流体の一部は、シリンダ42へと導入されてピストン44の位置制御に利用される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーシング内に駆動回転軸が挿入されており、該駆動回転軸には該回転軸とともに回転する回転斜板が取付けられており、前記ケーシング内にはシリンダブロックが配置されており、該シリンダブロックには前記駆動回転軸の方向のシリンダが形成されており、該シリンダにはプランジャが往復移動可能に挿入されており、該プランジャは前記回転斜板に対し該回転斜板の前記回転を可能となす様に係合せしめられており、前記シリンダ内での前記ピストンの往復移動及び弁機構に基づき前記ケーシング内に作動流体を流入させ且つ前記ケーシング外へと前記作動流体を流出させる、回転斜板式アキシャルピストンポンプにおいて、

前記弁機構は前記駆動回転軸方向に関し前記回転斜板側と反対の側に前記シリンダブロックに隣接して配置され前記駆動回転軸とともに回転する回転バルブからなり、該回転バルブは、前記ケーシング外から作動流体流入口を介して流入せしめられる作動流体を前記回転斜板の前記シリンダブロックに近い側の周方向半部に対応する第 1 の周方向半部において前記シリンダ内へと供給するための第 1 の流通経路と、前記回転斜板の前記シリンダブロックから遠い側の周方向半部に対応する第 2 の周方向半部において前記シリンダ内の作動流体を前記駆動回転軸方向に関し前記シリンダブロック側とは反対の側のケーシング内領域へと供給する第 2 の流通経路と、を備えており、前記ケーシング内領域からケーシング外へと前記作動流体を流出させる作動流体流出口を有する、ことを特徴とする、ポンプ。

【請求項 2】 ケーシング内に駆動回転軸が挿入されており、該駆動回転軸には該回転軸とともに回転する回転斜板が取付けられており、前記ケーシング内にはシリンダブロックが配置されており、該シリンダブロックには前記駆動回転軸の方向のシリンダが形成されており、該シリンダにはプランジャが往復移動可能に挿入されており、該プランジャは前記回転斜板に対し該回転斜板の前記回転を可能となす様に係合せしめられており、前記シリンダ内での前記ピストンの往復移動及び弁機構に基づき前記ケーシング内に作動流体を流入させ且つ前記ケーシング外へと前記作動流体を流出させる、回転斜板式ア

キシャルピストンポンプにおいて、前記回転斜板が前記駆動回転軸に対し該回転軸と直交する方向を中心として回動可能な様に取付けられており、前記回転斜板の前記駆動回転軸となす角度を制御する角度制御機構を有し、該角度制御機構は、前記回転斜板の回動を係止し得る位置において該回転斜板に対し当接し且つ前記駆動回転軸とともに回転し得る当接部と、該当接部を前記駆動回転軸の方向に移動させるための駆動部とからなり、該駆動部は、前記ケーシング外へと流出せしめられる作動流体の一部が供給され且つ前記ケーシ

グ内に形成されている前記駆動回転軸方向の制御用シリンダと、該制御用シリンダ内に収容され且つ前記当接部と接続されている制御用ピストンと、を備えており、前記制御用シリンダ内へと供給する作動流体の量を制御するための作動流体供給制御手段を有する、ことを特徴とする、ポンプ。

【請求項 3】 前記請求項 1 に記載のポンプであって、前記請求項 2 に記載の構成をも有することを特徴とする、ポンプ。

【請求項 4】 前記シリンダブロックには前記シリンダが複数形成されており、これら複数のシリンダは前記駆動回転軸の周りで周方向に略均等に配置されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 5】 前記作動流体が液体であることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれかに記載のポンプ。

【請求項 6】 前記作動流体が油であることを特徴とする、請求項 5 に記載のポンプ。

【請求項 7】 前記作動流体供給制御手段は、前記ケーシング外へと流出せしめられる作動流体の一部を前記制御用シリンダ内へと供給する経路に介在せる電磁弁と、前記制御用ピストンの前記駆動回転軸の方向の位置を検出する位置センサと、該位置センサの検出位置に応じて前記電磁弁を制御する制御回路とを含んでなることを特徴とする、請求項 2～6 のいずれかに記載のポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポンプに関し、特に流量制御の可能な回転斜板式アキシャルプランジャ型のポンプに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来、回転斜板式アキシャルプランジャ型ポンプで随意に流量を制御することが望まれている。

【0003】 本発明は、効率の且つ安定に流量の制御を行うことが可能な回転斜板式アキシャルプランジャ型ポンプを提供することを目的とする。

【0004】 本発明は、また、簡単な構成の回転斜板式アキシャルプランジャ型ポンプを提供することをも目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、上記目的を達成するものとして、ケーシング内に駆動回転軸が挿入されており、該駆動回転軸には該回転軸とともに回転する回転斜板が取付けられており、前記ケーシング内にはシリンダブロックが配置されており、該シリンダブロックには前記駆動回転軸の方向のシリンダが形成されており、該シリンダにはプランジャが往復移動可能に挿入されており、該プランジャは前記回転斜板に対し該回転斜板の前記回転を可能となす様に係合せしめられてお

10

20

30

40

50

り、前記シリンダ内での前記ピストンの往復移動及び弁機構に基づき前記ケーシング内に作動流体を流入させ且つ前記ケーシング外へと前記作動流体を流出させる、回転斜板式アキシャルピストンポンプにおいて、前記弁機構は前記駆動回転軸方向に関し前記回転斜板側と反対の側に前記シリンダブロックに隣接して配置され前記駆動回転軸とともに回転する回転バルブからなり、該回転バルブは、前記ケーシング外から作動流体流入口を介して流入せしめられる作動流体を前記回転斜板の前記シリンダブロックに近い側の周方向半部に対応する第 1 の周方向半部において前記シリンダ内へと供給するための第 1 の流通経路と、前記回転斜板の前記シリンダブロックから遠い側の周方向半部に対応する第 2 の周方向半部において前記シリンダ内の作動流体を前記駆動回転軸方向に関し前記シリンダブロック側とは反対の側のケーシング内領域へと供給する第 2 の流通経路と、を備えており、前記ケーシング内領域からケーシング外へと前記作動流体を流出させる作動流体流出口を有する、ことを特徴とする、ポンプ、が提供される。

【 0 0 0 6 】 また、本発明によれば、上記目的を達成するものとして、ケーシング内に駆動回転軸が挿入されており、該駆動回転軸には該回転軸とともに回転する回転斜板が取付けられており、前記ケーシング内にはシリンダブロックが配置されており、該シリンダブロックには前記駆動回転軸の方向のシリンダが形成されており、該シリンダにはプランジャが往復移動可能に挿入されており、該プランジャは前記回転斜板に対し該回転斜板の前記回転を可能となす様に係合せしめられており、前記シリンダ内での前記ピストンの往復移動及び弁機構に基づき前記ケーシング内に作動流体を流入させ且つ前記ケーシング外へと前記作動流体を流出させる、回転斜板式アキシャルピストンポンプにおいて、前記回転斜板が前記駆動回転軸に対し該回転軸と直交する方向を中心として回動可能な様に取付けられており、前記回転斜板の前記駆動回転軸となす角度を制御する角度制御機構を有し、該角度制御機構は、前記回転斜板の回動を係止し得る位置において該回転斜板に対し当接し且つ前記駆動回転軸とともに回転し得る当接部と、該当接部を前記駆動回転軸の方向に移動させるための駆動部とからなり、該駆動部は、前記ケーシング外へと流出せしめられる作動流体の一部が供給され且つ前記ケーシング内に形成されている前記駆動回転軸方向の制御用シリンダと、該制御用シリンダ内に収容され且つ前記当接部と接続されている制御用ピストンと、を備えており、前記制御用シリンダ内へと供給する作動流体の量を制御するための作動流体供給制御手段を有する、ことを特徴とする、ポンプ、が提供される。

【 0 0 0 7 】 更に、本発明によれば、前記 2 つのポンプの特徴を全て有するポンプが提供される。

【 0 0 0 8 】 本発明の一態様においては、前記シリンダ

ブロックには前記シリンダが複数形成されており、これら複数のシリンダは前記駆動回転軸の周りで周方向に略均等に配置されている。

【 0 0 0 9 】 本発明の一態様においては、前記作動流体が液体とくに油である。

【 0 0 1 0 】 本発明の一態様においては、前記作動流体供給制御手段は、前記ケーシング外へと流出せしめられる作動流体の一部を前記制御用シリンダ内へと供給する経路に介在せる電磁弁と、前記制御用ピストンの前記駆動回転軸の方向の位置を検出する位置センサと、該位置センサの検出位置に応じて前記電磁弁を制御する制御回路とを含んでなる。

【 0 0 1 1 】

【実施例】 以下、図面を参照しながら本発明の具体的実施例を説明する。

【 0 0 1 2 】 図 1 は本発明によるポンプの一実施例を示す断面図であり、図 2 はその一部省略分解斜視図であり、図 3 はその一部分を示す分解斜視図である。尚、これらの図は必ずしも同一の状態を示すものではない。

【 0 0 1 3 】 これらの図において、2、4 は円筒部材であり、これらは一方の開口端部どうしがボルトで結合されてケーシング 6 を構成している。円筒部材 2 には、作動流体（油）流入口 1 2 及び作動油流出口 1 4 が形成されている。また、円筒部材 4 には、作動流体（油）流出口 1 6、1 8 が形成されている。

【 0 0 1 4 】 ケーシング 6 の内側には、該ケーシング内を X-Y 方向に関し区画する様にしてシリンダブロック 2 2 が固定されている。該シリンダブロック 2 2 の中央には X-Y 方向の貫通孔が形成されており、該貫通孔にはベアリング 2 3 A、2 3 B 及びシール部材を介して駆動回転軸 2 4 が回転可能に取付けられている。該駆動回転軸 2 4 は、円筒部材 2 の端部中央開口をベアリング及びシール部材を介して貫通して延びており、モータ 2 6 に接続されており、該モータにより駆動回転せしめられる。シリンダブロック 2 2 には、X-Y 方向に貫通せるシリンダ 2 8 が複数個（図では 7 個）設けられており、

【図 2 では、各シリンダを 2 8 a ~ 2 8 g で示している】、これらシリンダは駆動回転軸 2 4 の周りで円周方向に等間隔で配置されている。各シリンダ 2 8 内には、プランジャ 3 0 が X-Y 方向に往復移動可能に挿入されている【図 2 では、各プランジャを 3 0 a ~ 3 0 g で示している】。各プランジャ 3 0 の X 方向端には、係合球体 3 1 が付設されている。

【 0 0 1 5 】 ケーシング 6 の内側には、上記シリンダブロック 2 2 に隣接して、作動流体（油）の流路を切換えるための弁機構を構成する回転バルブ 3 2 が配置されている。図 4 は該回転バルブ 3 2 の正面図である。回転バルブ 3 2 は、全体として円板形状をなしており、その中央にはスプライン穴 3 2 A が形成されており、外周には溝 3 2 B が形成されており、また該溝の底部より内周側

において周方向に半周弱の張り角にわたって円弧状の軸方向に貫通せる流通長孔32Cが形成されており、X側の面には流通長孔32Cと対峙する位置において半周弱の張り角にわたって円弧状の流通溝32Dが形成されている。該流通溝32Dの底部は、対応する溝32Bの部分の底部と連通している。これら流通長孔32C及び流通溝32Dは、上記シリンダ28の配列と対応して位置している。回転バルブ32は、その外周面がケーシング6の内面に対し回転可能に接触しており、その接触部分にはX-Y方向の作動流体（油）流通を阻止するためのシール部材が配置されている。尚、図1に示されている様に、回転バルブ32の溝32Bは、ケーシング6の作動流体（油）流入口12に対応する様に位置している。上記外周溝32B及び流通溝32Dにより第1の流通経路が構成され、上記流通長孔32Cにより第2の流通経路が構成される。

【0016】上記駆動回転軸24には、上記回転バルブ32のスプライン穴32Aと係合せるスプライン24Aが形成されており、従ってモータ26により回転軸24が回転せしめられると、上記回転バルブ32も同時に外周部がケーシング6の内面に摺動接触しながら回転する。

【0017】上記駆動回転軸24には、また、X-Y方向と直交する方向のピン34の中央部が取付けられており、該ピンの両端部には回転可能な様に回転斜板36が取付けられている。

【0018】図示されている様に、斜板36は、5つの部材36A、36B、36C、36D、36Eの組合せからなる。36Aは基板であり、図3に示されている様に、該基板はX方向端部が大径部36A-1とされており、それ以外の部分が小径部36A-2とされている。基板36AのX方向端面（即ち大径部36A-1のX方向端面）には、径方向の係合溝36A-3が形成されている。基板小径部36A-2の径方向外方には基板大径部36A-1に隣接して第1のリング状スラストベアリング36Bが配置されており、そのY方向且つ基板小径部36A-2の径方向外方には該基板小径部に対し回転可能にリング36Cが配置されており、そのY方向且つ基板小径部36A-2の径方向外方には第2のリング状スラストベアリング36Dが配置されており、そのY方向にはリング状押え部材36Eが配置されており、該押え部材36Eは基板36AのY方向端面（即ち小径部36A-2のY方向端面）にビス止めされている。尚、上記リング36Cの外周には周方向の係合溝36C-1と係合ノッチ37【図3では、各係合ノッチを37a~37gで示している】とが形成されており、これら各係合ノッチ37により係止されて上記各プランジャ30の係合球体31が上記係合溝36C-1内に位置しており、これにより係合球体31とリング36CとがX-Y方向に関し係合されている。

【0019】上記ケーシングのX方向端部には、流出量制御のための斜板角度制御機構の駆動部を構成するX-Y方向の制御用シリンダ42が形成されており、該シリンダ内には制御用ピストン44が挿入されている。該制御用ピストン44は制御用シリンダ42に対しX-Y方向に往復移動可能であり更にX-Y方向の周りで回転可能である。制御用ピストン44のY方向端には上記斜板36への当接部材46が取付けられている。実際には、上記制御用ピストン44と当接部材46とは一体的に形成されている。該当接部材46は、外周部にY向きに突出せる筒状部を有するが、その突出高さは周方向に関し均等ではなく突出端がX-Y方向と直交する面に対し角度 θ をなす平面上に位置する様にされている。そして、最も高い突出端部には係合突起46Aが設けられている。該係合突起46Aは上記斜板36の基板36Aに形成された係合溝36A-3と係合可能である。上記制御用シリンダ42及び上記制御用ピストン44を含んで駆動部が構成され、該駆動部及び上記当接部材46を含んで斜板角度制御機構が構成されている。

【0020】上記制御用ピストン44にはX方向に突出せる中心突出部45が形成されており、上記制御用シリンダ42内には突出部45のX-Y方向位置を検出するための位置センサ48が配置されている。該位置センサ48は、例えば、突出部45の先端位置を電磁的に検出するものである。

【0021】ケーシング6内には、回転バルブ32よりY側の第1領域CA1と、シリンダブロック22よりX側且つ制御用シリンダ44よりY側の第2領域CA2と、制御用シリンダ44よりX側の第3領域CA3とが形成されている。上記作動流体（油）流出口14は第1領域CA1と連通する様に位置しており、作動流体（油）流通口16は第2領域CA2と連通する様に位置しており、作動流体流通口18は第3領域CA3と連通する様に位置している。

【0022】ケーシング6外において、作動流体（油）流通口16は作動流体（油）流入口12と連通している。一方、ケーシング6外において、作動流体（油）流通口18は電磁弁52を介して作動流体（油）流出口14と連通している。尚、該作動流体（油）流出口14には作動流体（油）圧を検出するための圧力センサ54が取付けられている。そして、上記電磁弁52は、上記位置センサ48の検出信号を受ける制御回路56により制御されるとともに、上記圧力センサ54によっても制御される。

【0023】以上の様な本発明実施例のポンプにおいて、モータ26により駆動回転軸24を回転させると、回転バルブ32、斜板36の基板36A及び該基板と係合せる当接部材46が駆動回転軸24とともに回転する。この際に、斜板36のリング36Cは、各プランジャ30の係合球体31との係合に基づき、基板36Aに

対し回転する（即ち、リング36C自体は回転しない）。これにより、各プランジャ30が斜板36の回転に伴ってX-Y方向に往復移動し、これに基づき、作動流体（油）流入口12から回転バルブ32の外周溝32B及び流通溝32Dを介してシリンダ28内に導入された作動流体（油）が、回転バルブ32の流通長孔32C及び第2領域CA2を介して作動流体（油）流出口14から流出せしめられる。即ち、回転バルブ32と当接部材46とは同期して回転しており、また、斜板36によりX-Y方向に往復移動せしめられる各プランジャ30は、X方向に進行してシリンダ28内へ作動流体（油）を吸入する作動状態にあるものと上記回転バルブ32の流通溝32Dとが周方向に対応して位置し、逆にY方向に進行してシリンダ28内から作動流体（油）を吐出する作動状態にあるものと上記回転バルブ32の流通長孔32Cとが周方向に対応して位置する様に、設定されている。つまり、各シリンダ28に着目すると、回転バルブ32の流通溝32Dと連通している時にはプランジャ30による作動流体（油）吸入動作がなされ、回転バルブ32の流通長孔32Cと連通している時にはプランジャ30による作動流体（油）吐出動作がなされる。

【0024】図1は、角度制御機構の当接部材46が最もY方向に進出した状態を示している。即ち、作動流体（油）流通口18から第3の領域CA3に対し作動流体（油）を最大限供給し加圧して、制御用ピストン44を制御用シリンダ42からY方向に最大限突出させ（突出長さL₁）、これに伴い、当接部材46により当接された斜板36が、駆動回転軸24と垂直の面に対し角度θだけ傾いている。

【0025】本実施例のポンプにおいては、斜板36の傾きを変化させることができる。即ち、第3の領域CA3内の作動流体（油）の量を図1の状態から次第に減らしていくと、制御用ピストン44の突出長さが次第に減少し、当接部材46も次第にX方向へと後退する。これにより、駆動回転軸24と垂直の面に対する斜板36の傾き角度は次第に小さくなる。尚、この場合、当接部材46のY方向最突出端部には常にX方向への力が作用するので、斜板36と当接部材46との係合は維持される。なぜなら、駆動回転軸24の回転にともない、当接部材46のY方向最突出端部に対応する斜板36の部分は、常にプランジャ30をY方向に移動させる作用をなすので、吐出される作動流体（油）からプランジャ30を介して反力を受けるからである。以上の様にして、第3の領域CA3内の作動流体（油）の量を最小限にして、制御用ピストン44を制御用シリンダ42からY方向に最小限突出させ（突出長さL₂）斜板36の傾きをほぼ0となした状態を、図5に示す。

【0026】第3の領域CA3に対する作動流体（油）の供給量を変化させることにより、図1の状態と図5の状態との間の所望の状態を実現できる。この制御は次の

様にして行うことができる。即ち、位置センサ48により検出される制御用ピストン突出部45の先端の位置が所望の位置である時には、制御回路56は電磁弁52を中立状態に維持する様に制御する。この場合、作動流体（油）流出口14と作動流体（油）流通口18との連通及び作動流体（油）流通口18とタンクとの連通は断たれ、斜板36は所望の傾きを維持する。一方、位置センサ48により検出される制御用ピストン突出部45の先端の位置が所望の位置よりもX方向にずれている時には、制御回路56は電磁弁52に対し、制御用ピストン突出部45の先端の位置が所望の位置になるまで、作動流体（油）流出口14と作動流体（油）流通口18とを連通させて第3領域CA3内に作動流体（油）を流入させる様に制御する。また、位置センサ48により検出される制御用ピストン突出部45の先端の位置が所望の位置よりもY方向にずれている時には、制御回路56は電磁弁52に対し、制御用ピストン突出部45の先端の位置が所望の位置になるまで、作動流体（油）流通口18とタンクとを連通させて第3領域CA3内の作動流体（油）を排出させる様に制御する。このような動作は、第1の領域CA1が第2の領域より高圧であるので、可能である。

【0027】尚、上記圧力センサ54により急激な圧力上昇が検出された場合には、緊急時と判断して、直ちに電磁弁52は中立状態とされる。

【0028】かくして、本実施例では、斜板角度制御機構により駆動回転軸24の1回転あたりの作動流体（油）流量を容易に制御することができる。そして、この流量制御は、駆動回転軸24の回転数を一定に維持したままで行うことができ、動作は滑らかで安定している。

【0029】更に、本実施例では、流量制御を作動流体（油）流出口14から流出せしめられる作動流体（油）を利用して行っているため、構成が簡単化されるとともに、効率的である。

【0030】また、本実施例では、斜板角度制御機構の駆動部が当接部とともにケーシング内に設けられているので、制御機構から作動流体（油）が漏れても何ら問題は生じない。このため、制御機構のシールを簡単なものにしてもよい。

【0031】また、本実施例では、1つの回転バルブ32を用いて作動流体（油）の流入及び流出を行っているため、部品点数が少なく、構成が簡単である。

【0032】

【発明の効果】以上の様に、本発明によれば、簡単な構成で効率的且つ安定に流量制御を行うことが可能な回転斜板式アキシャルプランジャ型ポンプが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるポンプの一実施例を示す断面図である。

【図 2】本発明によるポンプの一実施例を示す一部省略分解斜視図である。

【図 3】本発明によるポンプの一実施例の一部分を示す分解斜視図である。

【図 4】本発明によるポンプの一実施例の回転バルブの正面図である。

【図 5】本発明によるポンプの一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

2, 4 円筒部材

6 ケーシング

12 作動油流入口

14 作動油流出口

16, 18 作動油流通口

22 シリンダブロック

24 駆動回転軸

26 モータ

28 シリンダ

30 プランジャ

31 係合球体

32 回転バルブ

34 ピン

36 回転斜板

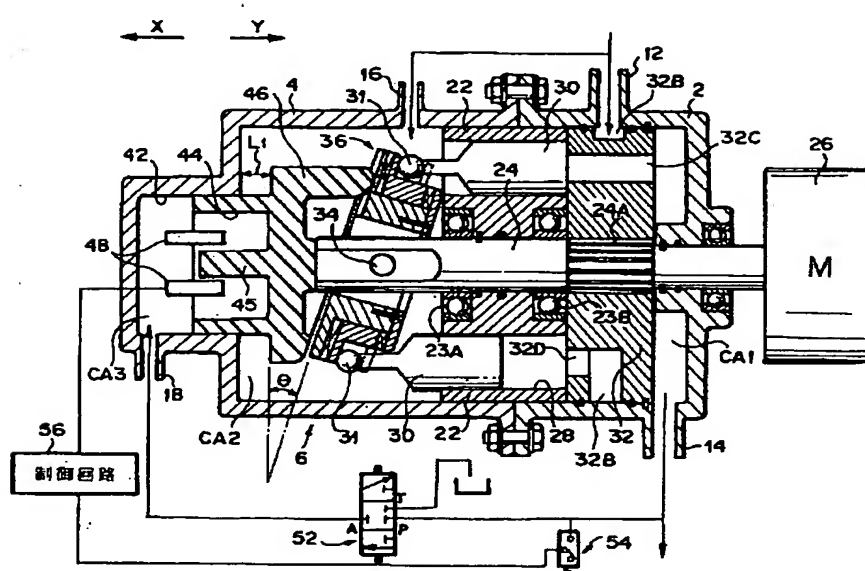
10 42 制御用シリンダ

44 制御用ピストン

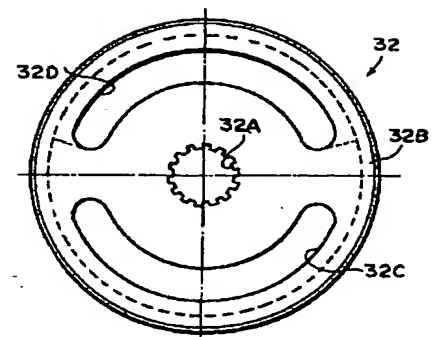
46 当接部材

48 位置センサ

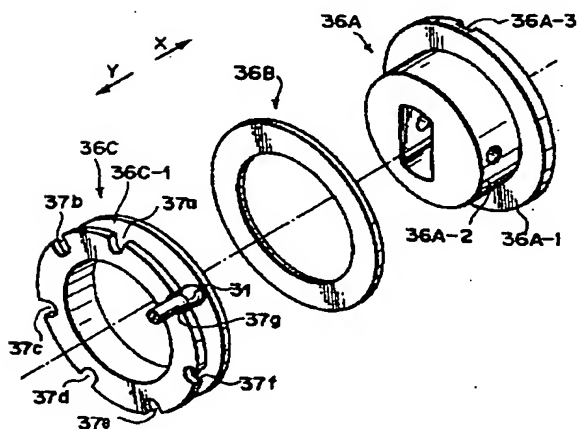
【図 1】



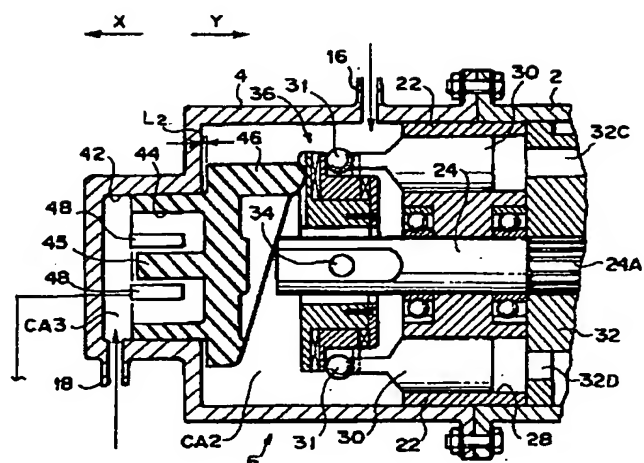
【図 4】



【図 3】



【図 5】



【 図 2 】

